

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-112004

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/30

(21)Application number : 11-288307

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.10.1999

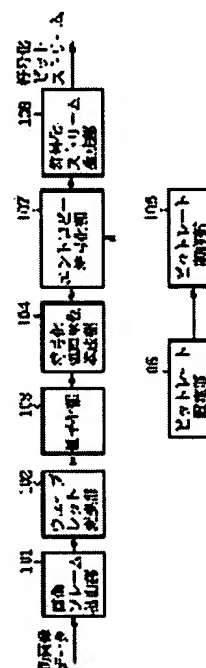
(72)Inventor : ATSUMI EIJI

## (54) MOVING PICTURE ENCODER AND MOVING PICTURE DECODER, AND MOVING PICTURE ENCODING METHOD AND MOVING PICTURE DECODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a moving picture encoder that can control the bit rate in the case of encoding a moving picture on request.

SOLUTION: A bit rate control section 106 assigns a desired bit rate that is set to a bit rate setting section 105 to each coding unit. An entropy encoding section 107 encodes a quantized wavelet transform coefficient configuring each encoding unit in each bit plane by the assigned bit rate to generate entropy encoded data in each bit plane and an encoded stream generating section 108 combines the entropy encoded data with an encoded parameter to generate an encoded bit stream.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-112004  
(P2001-112004A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		H 0 4 N 7/133	Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 22 頁)

(21)出願番号	特願平11-288307	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成11年10月8日(1999.10.8)	(72)発明者	渥美 栄司 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(74)代理人	100066474 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

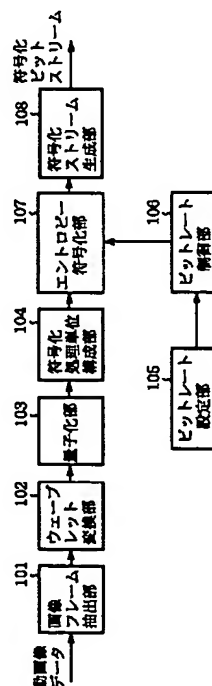
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像符号化装置及び動画像復号装置、並びに動画像符号化方法及び動画像復号方法

(57)【要約】

【課題】 要求に応じて動画像の符号化時のビットレートを制御する。

【解決手段】 ビットレート制御部106は、ビットレート設定部105に設定された所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振り、エントロピー符号化部107は、割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成し、符号化ストリーム生成部108が、エントロピー符号化データと符号化パラメータを結合して符号化ビットストリームを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出する画像フレーム抽出部と、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するウェーブレット変換部と、上記ウェーブレット変換係数を量子化する量子化部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめる符号化処理単位構成部と、要求された符号化時の所望のビットレートを設定するビットレート設定部と、設定された所望のビットレートで各画像フレームを符号化するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレート制御部と、割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するエントロピー符号化部と、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成する符号化ストリーム生成部とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】 符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出する符号化データ抽出部と、抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するエントロピー符号化データ分離部と、要求された復号時の所望のビットレートを設定するビットレート設定部と、設定された所望のビットレートで各画像フレームを復号するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレート制御部と、割り振られたビットレートで、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるエントロピー復号部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施す逆量子化部と、上記逆量子化処理されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するウェーブレット逆変換部と、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力する動画像生成部とを備えたことを特徴とする動画像復号装置。

【請求項3】 動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出する画像フレーム抽出部と、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するウェーブレット変換部

と、上記ウェーブレット変換係数を量子化する量子化部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめる符号化処理単位構成部と、要求された符号化時の所望の符号化処理時間を設定する符号化時間設定部と、設定された所望の符号化処理時間で各画像フレームを符号化するために、上記所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振る符号化時間制御部と、割り振られた符号化処理時間で、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するエントロピー符号化部と、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成する符号化ストリーム生成部とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項4】 符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出する符号化データ抽出部と、抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するエントロピー符号化データ分離部と、要求された復号時の所望の復号処理時間を設定する復号時間設定部と、設定された所望の復号処理時間で各画像フレームを復号するために、上記所望の復号処理時間を各符号化処理単位に割り振る復号時間制御部と、割り振られた復号処理時間で、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるエントロピー復号部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施す逆量子化部と、上記逆量子化されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するウェーブレット逆変換部と、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力する動画像生成部とを備えたことを特徴とする動画像復号装置。

【請求項5】 画像フレーム抽出部により抽出された画像フレーム上で注目領域を選択し、注目領域の座標情報を出力するROI (Region Of Interest) 選択部と、選択された注目領域に、他領域に対しての画質の優先度を設定し、その優先度値を出力するROI 優先度設定部と、上記ROI 選択部より出力された注目領域の座標情報に基づき、選択された注目領域に対応するウェーブレット

変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、量子化部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記ROI優先度設定部により設定された画質の優先度値に対応してスケールアップし、スケールアップしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を符号化処理単位構成部に出力するROIスケールアップ部とを備え、符号化ストリーム生成部が、上記ROI選択部より出力された注目領域の座標情報と上記ROI優先度設定部より出力された優先度値を、符号化ビットストリームに付加することを特徴とする請求項1又は請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項6】 エントロピー符号化データ分離部が、入力した各画像フレームの符号化データから注目領域の位置情報と注目領域の画質の優先度値を抽出し、抽出された注目領域の位置情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、エントロピー復号部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記エントロピー符号化データ分離部により抽出された注目領域の画質の優先度値に対応してスケールダウンし、スケールダウンしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を逆量子化部に出力するROIスケールダウン部とを備えたことを特徴とする請求項2又は請求項4記載の動画像復号装置。

【請求項7】 復号側より送信された画像フレームの注目領域の座標情報と、他領域に対しての注目領域の画質の優先度値を入力するROI情報入力部と、上記ROI情報入力部より出力された注目領域の座標情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、量子化部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記ROI情報入力部より出力された画質の優先度値に対応してスケールアップし、スケールアップしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を符号化処理単位構成部に出力するROIスケールアップ部とを備えたことを特徴とする請求項1又は請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項8】 動画像生成部が生成した動画像の画像フレーム上で注目領域を選択し、注目領域の座標情報を出力するROI選択部と、選択された注目領域に、他領域に対しての画質の優先度

を設定し優先度値を出力するROI優先度設定部と、上記ROI選択部から出力された注目領域の座標情報と、上記ROI優先度設定部から出力された注目領域の画質の優先度値を、動画像の符号化側にフィードバックするROI情報フィードバック部とを備えたことを特徴とする請求項6記載の動画像復号装置。

【請求項9】 多チャンネル系列の動画像データを入力して符号化する際に、各チャンネル系列の動画像データを入力する比率を設定すると共に、エントロピー符号化部により生成された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを入力する比率を設定するチャンネル比率設定部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の動画像データを入力する比率に基づき、各チャンネル系列の動画像データを入力して、画像フレーム抽出部に出力する動画像系列選択部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを入力する比率に基づき、上記エントロピー符号化部により生成された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを、符号化ストリーム生成部に出力する各系列データ分配部とを備えたことを特徴とする請求項1又は請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項10】 多チャンネル系列の符号化データを含んだ符号化ビットストリームを入力して復号する際に、各チャンネル系列の符号化データを入力する比率を設定すると共に、ウェーブレット逆変換部により再生された各チャンネル系列の画像フレームを出力する比率を設定するチャンネル比率設定部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の符号化データを入力する比率に基づき、符号化データ抽出部にて、上記符号化ビットストリームから各チャンネル系列の符号化データを選択的に抽出するよう制御を行う符号化データ系列選択部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の画像フレームを出力する比率に基づき、ウェーブレット逆変換部により再生された各チャンネル系列の画像フレームを、動画像生成部に出力する各系列画像分配部とを備えたことを特徴とする請求項2又は請求項4記載の動画像復号装置。

【請求項11】 動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出するステップと、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するステップと、上記ウェーブレット変換係数を量子化するステップと、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめるステップと、要求された符号化時の所望のビットレートを設定するステップと、設定された所望のビットレートで各画像フレームを符号化するために、上記所望のビットレートを各符号化処理

単位に割り振るステップと、  
割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するステップと、  
生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成するステップとを備えたこと特徴とする動画像符号化方法。

【請求項12】 符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出するステップと、  
抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するステップと、  
要求された復号時の所望のビットレートを設定するステップと、  
設定された所望のビットレートで各画像フレームを復号するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るステップと、  
割り振られたビットレートで、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるステップと、  
上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施すステップと、  
上記逆量子化処理されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するステップと、  
再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力するステップとを備えたこと特徴とする動画像復号方法。

【請求項13】 動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出するステップと、  
抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するステップと、  
上記ウェーブレット変換係数を量子化するステップと、  
上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめるステップと、  
要求された符号化時の所望の符号化処理時間を設定するステップと、  
設定された符号化処理時間で各画像フレームを符号化するために、上記所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振るステップと、  
割り振られた符号化処理時間で、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するステップと、  
生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、

符号化ビットストリームを生成するステップとを備えたこと特徴とする動画像符号化方法。

【請求項14】 符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出するステップと、  
抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するステップと、  
要求された復号時の所望の復号処理時間を設定するステップと、  
設定された所望の復号処理時間で各画像フレームを復号するために、上記所望の復号処理時間を各符号化処理単位に割り振るステップと、  
割り振られた復号処理時間で、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるステップと、  
上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施すステップと、  
上記逆量子化されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するステップと、  
再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力するステップとを備えたこと特徴とする動画像復号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、符号化データを再生するビットレートや解像度を可変にできるレート・解像度スケーラブル機能や、画像の注目領域の画質を優先的に保持して符号化する機能を有する静止画像符号化・復号方式を用いて、動画像の各画像フレームの符号化伝送・受信再生を、特定の画像フレームをランダムに抜き出す等の符号化データの編集性の良さを保ちつつ実現する動画像符号化装置及び動画像復号装置、並びに動画像符号化方法及び動画像復号方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の静止画像符号化方式を用いた動画像符号化装置及び動画像復号装置として、静止画像符号化の国際標準JPE G (Joint Photographic Experts Group) として知られる画像を小ブロックに分割して、それぞれを離散コサイン変換・逆変換する符号化・復号方式を、動画像の各画像フレームに適用するものがある。

【0003】 図14は、従来の動画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、動画像をDCT変換して符号化する構成より成る。図において、1101はブロックバッファであり、動画像を構成する各画像フレームを小ブロックに分割し、画像を小ブロックデータとして保持するものである。1102はDCT変換部であり、ブロック単位に画像にDCT (Discrete Cosine Transform, 離散コサイン変換) を施し

DCT係数を生成するものである。

【0004】また、図14において、1103は量子化部であり、DCT係数を量子化閾値と比較して量子化係数を生成するものである。1104は可変長符号化部であり、量子化部1103の生成した量子化係数をハフマン符号表1105を参照して可変長符号化するものである。1105はハフマン符号表であり、符号の発生頻度の高いものには短いビットを割り当て、発生頻度が低いものには長いビットを割り当てるための可変長符号の表である。

【0005】図15は、従来の動画復号装置の構成を示すブロック図であり、動画を逆DCT変換して復号する構成より成る。図において、1201は可変長復号部であり、ハフマン符号表1202を参照して可変長符号を復号するものである。1203は逆量子化部であり、復号された量子化係数を逆量子化しDCT係数を復元するものである。1204は逆DCT変換部であり、復元されたDCT係数を逆DCT変換することにより、動画を構成する各画像フレームの各小ブロックを復元するものである。1205は画像メモリであり、復元された動画データ格納するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の動画符号化装置及び動画復号装置は、以上のように、量子化されたDCT係数の値をそれぞれハフマン符号化することをベースにしているため、動画を構成する各画像フレームの符号化ビットレートを同一に保って符号化したり、伝送路の混雑状況を見て画像フレームのビットレートを制御したり、動画の符号化データを符号化時とは異なるビットレートで復号するといった処理が実現できないという課題があった。このため、動画の伝送速度を安定させるために一定のビットレートで各画像フレームを符号化したり、帯域の少ない伝送路等で動画の有意な情報のみを送信したり、蓄積された動画を早送りで再生可能にするために、符号化に要したビットレート以下の任意のレートで符号化ビットストリームを復号可能にすることが課題である。

【0007】さらに、従来の動画符号化装置及び動画復号装置は、画像全体の画質を上下させる制御を加えた動画の符号化伝送は可能であるが、画像フレームの一部の注目領域を他領域より高画質に保った符号化伝送を実現する機能は備えていないという課題があった。このため、符号化側で注目領域を検出し、同領域のみ高画質に伝送して他領域を低画質に伝送することで、伝送時間を短縮する処理や、復号側でこれまでに受信復号された画像フレームから注目領域を選択し、符号化側は、注目領域の情報をフィードバック情報として受け、以降の画像フレームについて、注目領域のみを高画質化して符号化伝送する機能を実現することは、伝送路を有効利用し、効果的に画像フレームを再生するための課題であ

る。

【0008】さらに、従来の動画符号化装置及び動画復号装置は、符号化側が、伝送路や復号側からのフィードバック情報を利用して、符号化処理時のパラメータを決定するしくみを持ち合わせていないため、伝送帯域（伝送路の混雑度）や、復号側での画質等に関する要求を、動画の符号化処理に反映させることはできないという課題があった。このため、伝送帯域による制約や、復号側での画質要求にあわせて符号化処理を適応的に制御することが課題である。

【0009】この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、静止画像の符号化技術を用いることで、符号化データの編集性を保ちつつ、ビットレートを符号化・復号時に自在に可変にする機能や、符号化、復号処理時に解像度をスケラブルにする機能や、画像フレームの注目領域を他領域より高画質に符号化する機能を持ち、符号化側あるいは復号側の要求に応じて、符号化ビットレート、符号化解像度、画像内領域への画質配分を制御可能にする動画符号化装置及び動画復号方法、並びに同符号化方式で生成された符号化データを復号し動画を再生する動画復号装置及び動画復号方法を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る動画符号化装置は、動画データを入力し動画を構成する画像フレームを抽出する画像フレーム抽出部と、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するウェーブレット変換部と、上記ウェーブレット変換係数を量子化する量子化部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめる符号化処理単位構成部と、要求された符号化時の所望のビットレートを設定するビットレート設定部と、設定された所望のビットレートで各画像フレームを符号化するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレート制御部と、割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するエントロピー符号化部と、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成する符号化ストリーム生成部とを備えたものである。

【0011】この発明に係る動画復号装置は、符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出する符号化データ抽出部と、抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するエントロピー符号化データ分離部と、要求された復号時の所望のビットレートを設定するビットレート

設定部と、設定された所望のビットレートで各画像フレームを復号するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレート制御部と、割り振られたビットレートで、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるエントロピー復号部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施す逆量子化部と、上記逆量子化処理されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するウェーブレット逆変換部と、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力する動画像生成部とを備えたものである。

【0012】この発明に係る動画像符号化装置は、動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出する画像フレーム抽出部と、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するウェーブレット変換部と、上記ウェーブレット変換係数を量子化する量子化部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめる符号化処理単位構成部と、要求された符号化時の所望の符号化処理時間を設定する符号化時間設定部と、設定された所望の符号化処理時間で各画像フレームを符号化するために、上記所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振る符号化時間制御部と、割り振られた符号化処理時間で、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するエントロピー符号化部と、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成する符号化ストリーム生成部とを備えたものである。

【0013】この発明に係る動画像復号装置は、符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出する符号化データ抽出部と、抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するエントロピー符号化データ分離部と、要求された復号時の所望の復号処理時間を設定する復号時間設定部と、設定された所望の復号処理時間で各画像フレームを復号するために、上記所望の復号処理時間を各符号化処理単位に割り振る復号時間制御部と、割り振られた復号処理時間で、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるエントロピー復号部と、上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施す逆量子化部と、上記逆量子化されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するウェー

ブレット逆変換部と、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力する動画像生成部とを備えたものである。

【0014】この発明に係る動画像符号化装置は、画像フレーム抽出部により抽出された画像フレーム上で注目領域を選択し、注目領域の座標情報を出力するROI (Region Of Interest) 選択部と、選択された注目領域に、他領域に対しての画質の優先度を設定し、その優先度値を出力するROI優先度設定部と、上記ROI選択部より出力された注目領域の座標情報に基づき、選択された注目領域に対応するウェーブレット変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、量子化部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記ROI優先度設定部により設定された画質の優先度値に対応してスケールアップし、スケールアップしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を符号化処理単位構成部に出力するROIスケールアップ部とを備え、符号化ストリーム生成部が、上記ROI選択部より出力された注目領域の座標情報と上記ROI優先度設定部より出力された優先度値を、符号化ビットストリームに付加するものである。

【0015】この発明に係る動画像復号装置は、エントロピー符号化データ分離部が、入力した各画像フレームの符号化データから注目領域の位置情報と注目領域の画質の優先度値を抽出し、抽出された注目領域の位置情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、エントロピー復号部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記エントロピー符号化データ分離部により抽出された注目領域の画質の優先度値に対応してスケールダウンし、スケールダウンしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を逆量子化部に出力するROIスケールダウン部とを備えたものである。

【0016】この発明に係る動画像符号化装置は、復号側より送信された画像フレームの注目領域の座標情報と、他領域に対しての注目領域の画質の優先度値を入力するROI情報入力部と、上記ROI情報入力部より出力された注目領域の座標情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数を、ROI変換係数として特定するROIマスク生成部と、量子化部より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、上記ROIマスク生成部により特定されたROI変換係数の量子化値を、上記ROI情報入力部より出力された画質の優先度値に対応してスケールアップし、スケールアップしたROI変換係数の量子化値を含む上記量子化されたウェーブレット変換係数を符号化処理単位構成部に

力するROIスケールアップ部とを備えたものである。

【0017】この発明に係る動画像復号装置は、動画像生成部が生成した動画像の画像フレーム上で注目領域を選択し、注目領域の座標情報を出力するROI選択部と、選択された注目領域に、他領域に対しての画質の優先度を設定し優先度値を出力するROI優先度設定部と、上記ROI選択部から出力された注目領域の座標情報と、上記ROI優先度設定部から出力された注目領域の画質の優先度値を、動画像の符号化側にフィードバックするROI情報フィードバック部とを備えたものである。

【0018】この発明に係る動画像符号化装置は、多チャンネル系列の動画像データを入力して符号化する際に、各チャンネル系列の動画像データを入力する比率を設定すると共に、エントロピー符号化部により生成された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを出力する比率を設定するチャンネル比率設定部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の動画像データを入力する比率に基づき、各チャンネル系列の動画像データを入力して、画像フレーム抽出部に出力する動画像系列選択部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを出力する比率に基づき、上記エントロピー符号化部により生成された各チャンネル系列のエントロピー符号化データを、符号化ストリーム生成部に出力する各系列データ分配部とを備えたものである。

【0019】この発明に係る動画像復号装置は、多チャンネル系列の符号化データを含んだ符号化ビットストリームを入力して復号する際に、各チャンネル系列の符号化データを入力する比率を設定すると共に、ウェーブレット逆変換部により再生された各チャンネル系列の画像フレームを出力する比率を設定するチャンネル比率設定部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の符号化データを入力する比率に基づき、符号化データ抽出部にて、上記符号化ビットストリームから各チャンネル系列の符号化データを選択的に抽出するよう制御を行う符号化データ系列選択部と、上記チャンネル比率設定部により設定された各チャンネル系列の画像フレームを出力する比率に基づき、ウェーブレット逆変換部により再生された各チャンネル系列の画像フレームを、動画像生成部に出力する各系列画像分配部とを備えたものである。

【0020】この発明に係る動画像符号化方法は、動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出するステップと、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するステップと、上記ウェーブレット変換係数を量子化するステップと、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめるステップと、要求された符号化時の所望のビットレートを設定するステップと、設定された所望のビットレートで各画像フレームを符号

化するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るステップと、割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するステップと、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成するステップとを備えたものである。

【0021】この発明に係る動画像復号方法は、符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出するステップと、抽出された各画像フレームの符号化データより、エントロピー符号化データを分離するステップと、要求された復号時の所望のビットレートを設定するステップと、設定された所望のビットレートで各画像フレームを復号するために、上記所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振るステップと、割り振られたビットレートで、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるステップと、上記量子化されたウェーブレット変換係수에逆量子化処理を施すステップと、上記逆量子化処理されたウェーブレット変換係수에ウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するステップと、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力するステップとを備えたものである。

【0022】この発明に係る動画像符号化方法は、動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを抽出するステップと、抽出された画像フレームをウェーブレット変換して、ウェーブレット変換係数を出力するステップと、上記ウェーブレット変換係数を量子化するステップと、上記量子化されたウェーブレット変換係数を、符号化処理単位ごとにまとめるステップと、要求された符号化時の所望の符号化処理時間を設定するステップと、設定された符号化処理時間で各画像フレームを符号化するために、上記所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振るステップと、割り振られた符号化処理時間で、各符号化処理単位を構成する上記量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するステップと、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、符号化ビットストリームを生成するステップとを備えたものである。

【0023】この発明に係る動画像復号方法は、符号化ビットストリームより各画像フレームの符号化データを抽出するステップと、抽出された各画像フレームの符号

化データより、エントロピー符号化データを分離するステップと、要求された復号時の所望の復号処理時間を設定するステップと、設定された所望の復号処理時間で各画像フレームを復号するために、上記所望の復号処理時間を各符号化処理単位に割り振るステップと、割り振られた復号処理時間で、分離された上記エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めるステップと、上記量子化されたウェーブレット変換係数に逆量子化処理を施すステップと、上記逆量子化されたウェーブレット変換係数にウェーブレット逆変換を施し画像フレームを再生するステップと、再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを出力するステップとを備えたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による動画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図において、101は、動画像データを入力し、動画像を構成する画像フレームを1フレームずつ抽出する画像フレーム抽出部で、102は、画像フレーム抽出部101が抽出した画像フレームをウェーブレット変換して、そのウェーブレット変換係数を各サブバンドごとに出力するウェーブレット変換部である。

【0025】また、図1において、103は、ウェーブレット変換部102が出力したウェーブレット変換係数を、しきい値のセットと比較し量子化する量子化部で、104は、量子化されたウェーブレット変換係数を、エントロピー符号化処理する符号化処理単位ごとにまとめる符号化処理単位構成部で、105は、要求された符号化時の所望のビットレートを、ターゲットビットレートとして設定するビットレート設定部で、106は、ビットレート設定部105により設定されたターゲットビットレートで各画像フレームを符号化するために、各符号化処理単位からどれだけの量の符号化データを作成するかを制御する、すなわち、ビットレート設定部105により設定されたターゲットビットレートで各画像フレームを符号化するために、ターゲットビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレート制御部である。

【0026】さらに、図1において、107は、ビットレート制御部106で割り振られたビットレートで、各符号化処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成するエントロピー符号化部で、108は、生成されたビットプレーンごとのエントロピー符号化データと、各画像フレームのシリアル番号、画像サイズ、サブバンド分割レベル数、フィルタ等の各画像フレームの符号化に用いた符号

化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、1つの符号化ビットストリームを生成する符号化ストリーム生成部である。

【0027】次に動作について説明する。まず、画像フレーム抽出部101は、動画像データを入力し動画像を構成する画像フレームを1フレームずつ時系列順に抽出して、後段のウェーブレット変換部102へ出力する。

【0028】ウェーブレット変換部102は、抽出された画像フレームをM段階のウェーブレット変換して、そのウェーブレット変換係数を出力する。図2はウェーブレット変換部102の動作を説明する図であり、図2に示すように、例えば、1段階目では、画像フレームを $L_{L_1}$ （横方向低周波成分、縦方向低周波成分）、 $L_{H_1}$ （横方向低周波成分、縦方向高周波成分）、 $H_{L_1}$ （横方向高周波成分、縦方向低周波成分）、 $H_{H_1}$ （横方向高周波成分、縦方向高周波成分）にサブバンド分割してウェーブレット変換する。

【0029】2段階目では、1段階目での最低周波数成分 $L_{L_1}$ に、1段階目と同様なサブバンド分割を施すことで、画像フレームを $L_{L_2}$ 、 $L_{H_2}$ 、 $H_{L_2}$ 、 $H_{H_2}$ 、 $L_{H_1}$ 、 $H_{L_1}$ 、 $H_{H_1}$ にサブバンド分割してウェーブレット変換する。3段階目以降も、2段階目と同様に最低周波数成分に順次サブバンド分割を施すことで、画像フレームをウェーブレット変換し、M段階のウェーブレット変換が完了するまで繰り返し実行する。

【0030】量子化部103は、ウェーブレット変換部102が出力したウェーブレット変換係数を、有限個のしきい値と比較して量子化し、量子化されたウェーブレット変換係数の値を出力する。ウェーブレット変換係数の値が整数値として得られている場合については、明示的な量子化処理を省略し、各変換係数値をそのまま量子化結果として出力する。

【0031】符号化処理単位構成部104は、量子化部103が出力した量子化されたウェーブレット変換係数を、後段のエントロピー符号化部107でエントロピー符号化処理する符号化処理単位ごとにまとめる。各符号化処理単位は、全てのサブバンドを構成するウェーブレット変換係数、各サブバンドを構成するウェーブレット変換係数、あるいは、各サブバンドを小ブロックに分割した各小ブロックを構成するウェーブレット変換係数のいずれを選んでも良い。

【0032】ビットレート設定部105は、符号化側での要求や、伝送路の帯域幅又はトラフィックの状態により伝送路からフィードバックされた要求や、又は、復号側での要求、例えば、これまでに送信された動画像の復号結果によりフィードバックされた要求に従って、符号化時の所望のビットレートをターゲットビットレートとして設定する。ここでの要求は、ターゲットビットレートの値であっても、高画質、中画質、低画質等の画質の指標であっても良く、後者のような画質の指標で与える

場合には、画質の指標をターゲットビットレートに変換する変換テーブルを参照して所望のビットレートを設定する。

【0033】ビットレート制御部106は、ビットレート設定部105により設定された所望のビットレート、すなわち、ターゲットビットレートで各画像フレームを符号化するために、ターゲットビットレートを各符号化処理単位に割り振ることにより、各符号化処理単位のどのレベルのビットプレーンまでの符号化データを、符号化ビットストリームの生成に利用するかを考慮して、エントロピー符号化を施すビットプレーンの個数を符号化処理単位ごとに制御したり、又は、全てのビットプレーンを符号化し終わった後に、必要なデータ量を最上位ビットプレーンに対応するものから順に取り出す処理を行う。

【0034】エントロピー符号化部107は、ビットレート制御部106で割り振られたビットレートで、符号化処理単位構成部104によりまとめられた各符号化処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係数の値を、最上位ビットプレーンから下位ビットプレーンに向かって、順次ビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成する。各ウェーブレット変換係数の符号(sign)ビットの符号化処理が行われるタイミングは変換係数によって異なり、各ウェーブレット変換係数の符号ビットは、その変換係数の最上位の有効ビット(値1のビット)が符号化され、それより1つ下位のビットプレーンの符号化が開始されるまでの間に符号化処理される。一例として、あるウェーブレット変換係数の最上位の有効ビットが符号化された直後に、そのウェーブレット変換係数の符号ビットの符号化を行う方法がある。

【0035】なお、特にターゲットビットレートの指定がない場合には、エントロピー符号化部107は、各符号化処理単位で最下位ビットプレーンまでのエントロピー符号化を行い、対応する全てのエントロピー符号化データは、符号化ビットストリームの生成に用いられる。

【0036】符号化ストリーム生成部108は、各符号化処理単位で生成された各ビットプレーンのエントロピー符号化データと、各画像フレームのシリアル番号、画像サイズ、サブバンド分割レベル数、フィルタ等の各画像フレームの符号化に用いた符号化パラメータを、各画像フレームの符号化データとして結合し、1つの符号化ビットストリームを生成する。この場合、符号化ストリーム生成部108は、どのビットプレーンの符号化データが、どの並びに埋め込まれているかを特定できるように結合して、符号化ビットストリームを生成する。

【0037】各ビットプレーンの符号化データを結合する順序としては、符号化再生画像のMean Square Error (MSE)を低減する意味での重要度の高い順に並べたり、又は、低解像度を担う符号化処理

単位のビットプレーンの符号化データほど早い順序で、かつ、各符号化処理単位内での並びは上位ビットプレーンほど早い順序でならべる等があげられる。さらに、符号化ストリーム生成部108では、新たに符号化された画像フレームの符号化ストリームが、既に符号化された画像フレームの符号化ストリームに追加され、動画画像の画像フレームの符号化データが1つの符号化ビットストリームにまとめられる。

【0038】以上のように、この実施の形態1によれば、動画画像を構成する画像フレームを所望のビットレートで個別に符号化できるため、動画画像の符号化データから、特定の画像フレームを選択する等の編集性を保ちつつ、符号化側や伝送路や復号側の要求を反映して、ある画像フレームを境に画質を上げたり下げたりして動画画像を伝送することができるという効果が得られる。そのため、符号化ビットレート以下の任意のビットレートで、各画像フレームを復号できる符号化ビットストリームを生成することができる。

【0039】また、この実施の形態1によれば、符号化された動画画像を複数の受信先に異なる伝送帯域を通して配信する場合、帯域幅に応じて各符号化処理単位から取り出すエントロピー符号化データの量を変えたり、又は各画像フレームごとに生成された符号化ビットストリームのどの部分を取り出して配信するかを変えるだけで対応可能になる。これにより、各伝送帯域ごとに異なる動画画像の符号化データを作成するのではなく、符号化処理の大部分、作成される符号化データの大部分を共有しながら、マルチデスティネーション対応の動画画像符号化伝送を実現できるという効果が得られる。例えば、異なる伝送帯域、異なる復号処理速度を持つ動画画像復号装置へ配信される画像サーバーを構築する際に、個々の伝送帯域や個々の動画画像復号装置用に個別の符号化データを保持するのではなく、単一の符号化データを保持し、これを流用することを前提とした画像サーバーの構築が可能になるという効果が得られる。

【0040】実施の形態2。図3はこの発明の実施の形態2による動画画像復号装置の構成を示すブロック図であり、図において、201は、動画画像符号化装置から送信された符号化ビットストリームを入力し、動画画像の各画像フレームの符号化データを抽出して、各画像フレームごとに出力する符号化データ抽出部で、202は、抽出された各画像フレームの符号化データより、各符号化処理単位のエントロピー符号化データと符号化パラメータを分離するエントロピー符号化データ分離部である。

【0041】また、図3において、203は要求される復号時の所望のビットレートをターゲットビットレートとして設定するビットレート設定部で、204は、ビットレート設定部203により設定されたターゲットビットレートで各画像フレームを復号するために、各符号化

処理単位でのエントロピー復号でどれだけのビットレート  
のデータを取り出すかを制御する、すなわち、ビット  
レート設定部203により設定されたターゲットビット  
レートで各画像フレームを復号するために、ターゲット  
ビットレートを各符号化処理単位に割り振るビットレ  
ート制御部で、205は、ビットレート制御部204によ  
り割り振られたビットレートで、エントロピー符号化デ  
ータ分離部202により分離されたエントロピー符号化  
データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位  
でエントロピー復号し、符号化処理単位ごとの量子化さ  
れたウェーブレット変換係数の値を求めるエントロピー  
復号部である。

【0042】さらに、図3において、206はエントロ  
ピー復号部205で得られた量子化されたウェーブレッ  
ト変換係数の値に逆量子化処理を施す逆量子化部で、2  
07は、逆量子化処理されたウェーブレット変換係数よ  
りなるそれぞれの符号化処理単位より構成される各サブ  
バンドに、ウェーブレット逆変換を施し画像フレームを  
再生するウェーブレット逆変換部で、208は再生され  
た画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画  
像データを出力する動画像生成部である。

【0043】次に動作について説明する。まず、符号化  
データ抽出部201は、符号化ビットストリームを入力し、  
各画像フレームの符号化データを抽出して、各画像  
フレームの符号化データごとに後段のエントロピー符号  
化データ分離部202に出力する。

【0044】エントロピー符号化データ分離部202  
は、各画像フレームの符号化データより、エントロピー  
符号化データと、画像サイズ、サブバンド分割レベル  
数、フィルタ等の符号化パラメータを分離し、エントロ  
ピー符号化データについては、データのどの部分が、ど  
の符号化処理単位に対応するものかを特定した上で、後  
段のエントロピー復号部205に出力する。

【0045】ビットレート設定部203は、復号時の所  
望のビットレートを、ターゲットビットレートとして設  
定する。ここでは、符号化側で設定されたビットレート  
に設定したり、伝送路の帯域幅又はトラフィックの状態  
により伝走路からフィードバックされた要求や、又は、  
復号側での要求、例えば、これまで送信された画像フレ  
ームの復号結果をもとにフィードバックされた要求によ  
り、ターゲットビットレートを設定する。ここでの要求  
は、ターゲットビットレートの値そのものでも良く、高  
画質、中画質、低画質等の画質の指標であっても良い。  
後者のような画質の指標を用いる場合には、画質の指標  
をターゲットビットレートに変換する変換テーブルを参  
照してターゲットビットレートを設定する。

【0046】ビットレート制御部204は、ビットレ  
ート設定部203が設定した所望のビットレート、すなわ  
ち、ターゲットビットレートで画像フレームを復号する  
ために、ターゲットビットレートを各符号化処理単位に

割り振ることにより、各符号化処理単位でどれだけのビ  
ットレートのデータを復号するかをターゲットビットレ  
ートから割り出し、所定のビットレートに至るレベルに  
あるビットプレーンまでを復号するよう制御を行う。

【0047】エントロピー復号部205は、ビットレ  
ート制御部204により割り振られたビットレートで、エ  
ントロピー符号化データ分離部202により分離された  
エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとに  
ビットプレーン単位でエントロピー復号し、最上位ビッ  
トプレーンから下位ビットプレーンに向かって、符号化  
処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係  
数の値を求める。各ウェーブレット変換係数の符号 (s  
i g n) ビットの復号処理が行われるタイミングは変換  
係数によって異なり、各ウェーブレット変換係数の符号  
ビットは、その変換係数の最上位の有効ビット (値1の  
ビット) が復号され、それより1つ下位のビットプレー  
ンの復号が開始されるまでの間に復号処理される。一例  
として、あるウェーブレット変換係数の最上位の有効ビ  
ットが復号された直後に、そのウェーブレット変換係数  
の符号ビットの復号を行う方法がある。

【0048】逆量子化部206は、エントロピー復号部  
205で求めた量子化されたウェーブレット変換係数の  
値に逆量子化処理を施す。符号化データ作成時に用いら  
れたウェーブレット変換が、整数値を整数値に変換する  
タイプのInteger transformの場合には、明示的な逆量子化処理は省略される。

【0049】ウェーブレット逆変換部207は、逆量子  
化されたウェーブレット変換係数よりなるそれぞれの符  
号化処理単位より構成される各サブバンドに、ウェーブ  
レット逆変換を施し画像フレームを再生する。

【0050】符号化側で、符号化データの生成時に適用  
されたウェーブレット変換の段数がMである場合、ウェ  
ーブレット逆変換部207によりM段階のウェーブレッ  
ト逆変換処理が施される。図4はM=2の場合のウェ  
ーブレット逆変換部207の動作を説明する図であり、図  
4に示すように、1段階目では、画像の最低解像度成分  
を担うサブバンド $LL_M$  (横方向低周波成分、縦方向低  
周波成分) と1つ上の解像度レベルの情報を担う3つの  
サブバンド $LH_M$  (横方向低周波成分、縦方向高周波成  
分),  $HL_M$  (横方向高周波成分、縦方向低周波成  
分),  $HH_M$  (横方向高周波成分、縦方向高周波成分)  
にウェーブレット逆変換を施し、1つ上の解像度レベル  
にある低周波画像 $LL_{M-1}$  を合成する。

【0051】2段階目では、 $LL_{M-1}$  とそれより1つ上  
の解像度レベルの高周波成分の情報を担う3つのサブバ  
ンド $LH_{M-1}$ ,  $HL_{M-1}$ ,  $LL_{M-1}$  にウェーブレット逆  
変換を施し、1つ上の解像度レベルにある低周波画像 $LL_{M-2}$   
を合成する。3段階目以降も、2段階目と同様に  
その時点までに合成された低周波成分画像に、それよ  
り1つ上の解像度レベルの高周波成分の情報を担う3つ

のサブバンドに順次ウェーブレット逆変換処理を施し、M段階のウェーブレット逆変換が完了するまで、すなわち、LL<sub>0</sub>が生成されるまで処理を繰り返して実行する。

【0052】動画像生成部208は、ウェーブレット逆変換部207より再生された各画像フレームを時系列順に並べて動画像を生成し動画像データを図示されていない表示装置に出力する。

【0053】以上のように、この実施の形態2によれば、動画像の符号化データを所望のビットレートで個別に復号できるため、動画像の符号化データから、特定の画像フレームを選択的に取り出してつなぎあわせる等の編集性や、特定の画像フレームのみ取り出して復号することによるフレームレートの制御等の性能を維持しながら、符号化側や伝送路や復号側の要求を反映して、ある画像フレームを境に画質を上げたり下げたりする動画像の復号再生ができるという効果が得られる。そのため、符号化ビットレート以下の任意のビットレートに相当する符号化データのみを選択的に取り出した復号が可能になる。

【0054】また、この実施の形態2によれば、符号化されて送信されてくる動画像の符号化データ、あるいは、サーバに蓄積されている動画像の符号化データの各画像フレームに相当する符号化データのうち、どれだけのデータ量を受信して復号再生するかを、伝送路の状況や、復号側の要求や、あるいは処理能力に応じて選択可能になる。これにより、生成された動画像の符号化データを、種々の伝送帯域で受信し、種々の処理速度を持つ動画像復号装置で動画像として復号再生できるという効果が得られる。

【0055】実施の形態3. 図5はこの発明の実施の形態3による動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、305は要求された各画像フレームの符号化時の所望の符号化処理時間を設定する符号化時間設定部で、306は、符号化時間設定部305により設定された符号化処理時間で画像フレームを符号化するために、所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振る符号化時間制御部であり、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0056】上記実施の形態1では、ビットレート制御部106で行われる符号化側でのエントロピー符号化部のビットレート制御、すなわち、各符号化処理単位からのエントロピー符号化データの抽出を、指定されたターゲットビットレートで決まるデータ量を取り出すことにより行っていたが、図3に示すように、符号化時間設定部305と符号化時間制御部306を設けて、符号化時間設定部305により設定された符号化処理時間を、各符号化処理単位に割り振り、すなわち、各符号化処理単位を構成するビットプレーンで重要度の高い情報を保持するものから順次符号化を開始し、設定された符号化処理時間が経過したら符号化データの生成を終えるように

しても良い。

【0057】この実施の形態3の符号化時間設定部305は、各画像フレームの符号化にかけられる符号化処理時間を、符号化側や復号側からの要求により決定する。すなわち、各画像フレームの符号化処理時間を、動画像符号化装置の符号化処理速度や毎秒の画像フレーム数等から設定するか、符号化データが復号されることになる動画像復号装置の復号処理速度や毎秒の画像フレーム数等から設定する。

【0058】符号化時間制御部306は、設定された符号化処理時間に達するまで、エントロピー符号化部107が符号化処理を行うよう制御する。ここで、画像の空間解像度が大きい場合には、ウェーブレット変換処理に大きく時間を取られ、エントロピー符号化処理に到達する前に設定した符号化処理時間を経過してしまう場合が起こり得る。こういう場合、単位時間内の画像フレーム数を削減し、複数の画像フレームに割り当てられた時間を単一の画像フレームの符号化に割り当てる等の制御を行う。

【0059】以上のように、この実施の形態3によれば、各画像フレームの符号化処理にかけることのできる時間をフルに使用した符号化処理が可能になるため、与えられた符号化処理時間で処理し得る最大の情報量を符号化でき、動画像符号化装置の処理能力を最大限に生かした動画像の伝送を行えるという効果が得られる。

【0060】また、この実施の形態3によれば、画像フレームの符号化処理速度が異なる動画像符号化装置で、同様な動画像を符号化する場合、処理速度に応じて設定時間間隔を変えるのみで、同一時間間隔で同じ画像フレーム数の符号化処理が可能となるという効果が得られる。

【0061】さらに、この実施の形態3によれば、処理速度の遅い動作環境でも、一定以上の処理速度を確保できれば、特定の画像フレームの欠落（こま落ち）を招くことなく動画像の各フレームの符号化を可能にする効果が得られる。すなわち、動画像符号化装置の性能が要求表示速度に追いつかず、ある画像フレームの符号化をスキップせねばならない状態や、復号処理がエラーになってしまう状態を回避できるという効果が得られる。

【0062】さらに、この実施の形態3によれば、各画像フレームの符号化処理時間は、符号化前に一意に決定するばかりでなく、これまでに符号化伝送された画像フレームに関わる符号化処理時間、伝送路でのトラフィック、復号処理時間を反映して、以降に伝送される画像フレームに割り当てる符号化処理時間を適応的に変更することで、伝送路のトラフィック、符号化処理・復号処理の動作環境の処理能力が変化しても、それに追従した動画像の符号化伝送を行うことができるという効果が得られる。

【0063】実施の形態4. 図6はこの発明の実施の形

態4による動画復号装置の構成を示すブロック図であり、図において、403は、各画像の復号処理にかけられる復号処理時間、すなわち、復号処理の主な処理過程である、エントロピー復号部205の処理時間と、逆量子化部206やウェーブレット逆変換部207の処理時間の合計である復号処理時間を設定する復号時間設定部で、404は、復号時間設定部403が設定したエントロピー復号部205の復号処理時間を、各符号化処理単位に割り振る復号時間制御部であり、その他の構成は、実施の形態2の図3に示す構成と同等である。

【0064】上記実施の形態2では、ビットレート制御部204で、エントロピー符号化データよりターゲットビットレートを実現するための所望のデータ量を取り出すよう制御し、エントロピー復号部205で同データの復号処理を行うことで、符号化側や復号側で要求される画像品質や伝送速度を反映した動画復号処理を行う場合について示したが、この実施の形態4では、図6に示すように、復号時間設定部403と復号時間制御部404を設け、各符号化処理単位を構成するビットプレーンの符号化データで重要度の高い情報を保持するものから順次復号し、指定時間のうちエントロピー復号にかけられる時間が経過したらエントロピー復号処理を終え、後段の処理に移すようにしても良い。

【0065】この実施の形態4の復号時間設定部403は、各画像フレームの復号処理にかけられる時間、すなわち、エントロピー復号の復号処理時間と、逆量子化やウェーブレット逆変換の復号処理時間を、符号化側や復号側での要求に基づいて決定する。復号時間制御部404は、エントロピー復号部205で施されるエントロピー復号処理に割り当てた時間に達したところで、処理を次の逆量子化やウェーブレット逆変換の処理に移すよう制御を行う。復号時間設定部403で設定された復号処理時間は、逆量子化やウェーブレット逆変換等の復号処理時間を含むため、エントロピー復号処理への割り当て時間は、復号時間設定部403が設定した復号処理時間より、逆量子化やウェーブレット逆変換等の復号処理時間を差し引いたものとなる。逆量子化やウェーブレット逆変換等の復号処理時間は、画像のサイズや事前に復号処理された画像フレームでの実測時間に基づいて推定される。

【0066】以上のように、この実施の形態4によれば、符号化データの各フレームの復号処理にかけられることができる時間をフルに使用した復号処理が可能になるため、与えられた復号処理時間内で処理し得る最大の情報量を復号処理し、同条件下で実現し得る最高の画質を再生できるという効果が得られる。

【0067】また、この実施の形態4によれば、フレームの復号処理速度の異なる動画復号装置で復号する場合でも、各画像フレームの復号処理時間を復号処理速度に応じて設定すれば、同じ時間間隔で同じ画像フレーム

数を表示する復号処理が可能となるという効果が得られる。

【0068】さらに、この実施の形態4によれば、処理速度の遅い動作環境でも、一定以上の処理速度を確保できれば、特定フレームの欠落（こま落ち）を招くことなく動画の各画像フレームの復号再生を可能にする効果が得られる。すなわち、動画復号装置の性能が要求表示速度に追いつかず、ある画像フレームの復号処理をスキップせねばならない状態や、復号処理がエラーになってしまう状態を回避できるという効果が得られる。

【0069】実施の形態5. 図7はこの発明の実施の形態5による動画符号化装置の構成を示すブロック図であり、図において、509は画像フレーム抽出部101により抽出された画像フレーム上で注目領域（Region Of Interest: ROI）を選択し、注目領域の座標情報を出力するROI選択部で、510は、選択されたROIに、他領域に対しての画質の優先度を設定し、その優先度値Sを出力するROI優先度設定部で、511は、ROI選択部509より出力された注目領域の座標情報に基づき、選択されたウェーブレット変換係数をROI変換係数として特定するROIマスクを生成するROIマスク生成部で、512は、量子化部103より出力された量子化されたウェーブレット変換係数を入力し、ROIマスク生成部511により特定されたROI変換係数の量子化値の絶対値を、ROI優先度設定部510で設定された画質の優先度値Sに対応してスケールアップし、スケールアップしたROI変換係数の量子化値を含むウェーブレット変換係数を符号化処理単位構成部104に出力するROIスケールアップ部であり、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0070】上記実施の形態1又は実施の形態3では、画像全体の画質をビットレート、又は符号化処理時間によって制御するものであるが、この実施の形態5では、図7に示すように、実施の形態1の図1に示す動画符号化装置に、ROI選択部509、ROI優先度設定部510、ROIマスク生成部511、ROIスケールアップ部512を加えることで、選択した注目領域の画質を他領域より高く保って符号化伝送する動画符号化装置を構成する。なお、実施の形態3の図5に示す動画符号化装置に、ROI選択部509、ROI優先度設定部510、ROIマスク生成部511、ROIスケールアップ部512を加えても良い。

【0071】次に動作について説明する。まず、ROI選択部509は、画像フレーム抽出部101により抽出された画像フレーム上で注目領域（ROI）を選択し、選択されたROIの座標情報を、ROI変換係数の特定作業を行うためにROIマスク生成部511に出力すると共に、符号化データのオーバーヘッド情報に加えるために、符号化ストリーム生成部108へ出力する。

【0072】ROI優先度設定部510は、ROIの画質を他領域に比べてどの程度高く保持して符号化するかを指定する優先度を設定し、その優先度値Sを、ROIマスクで指定されるROI変換係数のスケールアップ処理を行うROIスケールアップ部512に出力すると共に、符号化データのオーバーヘッド情報に加えるために、符号化ストリーム生成部108に出力する。

【0073】ROIマスク生成部511は、ROI内の各画素値を再生するために必要なウェーブレット変換係数を、ウェーブレット逆変換の入出力関係を画像領域からウェーブレット変換領域へと辿ることにより特定し、特定した結果をROIマスクとして出力する。

【0074】図8はウェーブレット変換の分割レベル数が2 ( $M=2$ ) の場合のROIマスクの生成過程を説明する図である。まず、図8(c)に示す画像領域の注目領域内の各画素から1レベル分割されたサブバンドである $LL_1$ ,  $LH_1$ ,  $HL_1$ ,  $HH_1$  (図8(b))へとウェーブレット逆変換の関係式を辿り、これらのサブバンド内のウェーブレット変換係数のうち、ROIに対応するウェーブレット変換係数(ROI変換係数)を特定する。

【0075】続いて、 $LL_1$ 内のROI変換係数を画像領域での注目領域と見なし、同領域を再生するために必要なウェーブレット変換係数を、次の分割レベルにあるサブバンド $LL_2$ ,  $LH_2$ ,  $HL_2$ ,  $HH_2$  (図8(a))内で特定する。同様な処理を符号化時に設定された分割レベル数 $M(=2)$ に達するまで $LL_k$ に対して順次適用することで特定された変換係数が、画面上での注目領域を完全再構成するのに必要不可欠なウェーブレット変換係数であり、ROIマスク(図8(a))を構成することになる。

【0076】各ウェーブレット逆変換の関係式を辿る操作では、逆変換に用いられるウェーブレットフィルタのフィルタ範囲(フィルタ長)と、ダウンサンプリング(間引き)、あるいは、アップサンプリングの規則から注目領域内の各画素に対応する変換係数のセットを導出する。

【0077】注目領域の形状が複雑な場合、ウェーブレット変換係数の個数と同数の少なくとも1画素1ビットのメモリ上に、ROI変換係数であるか否かを示すマップを保持する必要がある。注目領域の形状が長方形等の多角形の場合、多角形の頂点に対応する変換係数のうち、最も外側にある変換係数の位置を保持することで、ROI変換係数の判定結果を保持しても良い。

【0078】ROIスケールアップ部512は、量子化部103がウェーブレット変換係数を量子化すると、ROIマスク生成部511が生成したROIマスクを参照し、ROI優先度設定部510で設定された画質の優先度値Sに対応して、ROI変換係数の量子化値の絶対値を優先度値S分だけスケールアップする。すなわち、R

OI変換係数の量子化値の絶対値をSビットだけ左シフトすることにより、ROI変換係数をスケールアップする。

【0079】スケールアップされたROI変換係数を含むウェーブレット変換係数は、符号化処理単位構成部104を介してエントロピー符号化部107へ出力され、各符号化処理単位ごとに最上位ビットプレーンから下位ビットプレーンに向かって、ビットプレーンごとにエントロピー符号化が施される。

【0080】以上のように、この実施の形態5によれば、実施の形態1及び実施の形態3に示す効果に加え、動画を構成する各画像フレームの注目領域を他より高い優先度で符号化できるため、低ビットレートで符号化した時にも、注目領域の画質は良好に保った符号化伝送が実現でき、高ビットレートで符号化すれば、画像全体の画質を高く保った符号化伝送が実現できるという効果が得られる。

【0081】また、この実施の形態5によれば、各画像フレームで位置を変えて注目領域を選択した場合、復号側で低ビットレートで符号化伝送されたものを復号再生、あるいは、高ビットレートで符号化伝送されたものを低ビットレートで復号再生すれば、少ない情報量で注目領域の画質を選択的に維持した再生が可能になるために、注目領域の動きを効果的に見せることができるという効果が得られる。

【0082】さらに、この実施の形態5によれば、画像フレームの注目領域に高い優先度を与えて符号化処理した動画符号化データを生成できるため、注目領域より他領域が低い画質で再生されるよう符号化ビットレートでの符号化伝送を行うことにより、画像全体を高画質に符号化伝送するのに比べ、符号化処理時間や伝送時間を大幅に削減できるという効果が得られる。

【0083】さらに、この実施の形態5によれば、注目領域に優先度を与え、画像全体が最高画質まで復号可能になるまで符号化処理を行うことで、符号化データの一部からは、注目領域のみが再生され、残りのデータを加えると画像全体が良好な画質で再生される形態での動画データ配信を実現できる効果が得られる。

【0084】実施の形態6. 図9はこの発明の実施の形態6による動画復号装置の構成を示すブロック図であり、図において、エントロピー符号化データ分離部202は、画像フレームの符号化データから、注目領域(ROI)に関する位置情報と、ROIに付与された優先度値Sも抽出し、609は、ROIに関する位置情報とともに、ウェーブレット変換係数のうちROIに対応する係数(ROI変換係数)を特定するROIマスクを生成するROIマスク生成部で、610は、生成されたROIマスクを参照することで、エントロピー復号されたビットプレーンよりなるウェーブレット変換係数のうちのROI変換係数の量子化の絶対値を、ROIへ付与され

た優先度値S分だけ右シフトすることでスケールダウンするROIスケールダウン部であり、その他の構成は実施の形態2の図3に示す構成と同等である。

【0085】上記の実施の形態2又は実施の形態4では、実施の形態1又は実施の形態3の動画像符号化装置により生成された符号化ビットストリームを、ビットレート又は復号処理時間を制御しつつ復号することで、画像全体の画質を制御するものであるが、符号化ビットストリームが実施の形態5の動画像符号化装置により生成された場合には、図9に示すように、実施の形態2の図3に示す動画像復号装置に、ROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610を加えることにより、注目領域の画質を高く保って符号化された動画像符号化データを受信復号する動画像復号装置を構成する。なお、実施の形態4の図6に示す動画像復号装置に、ROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610を加えても良い。

【0086】次に動作について説明する。まず、エントロピー符号化データ分離部202は、画像フレームの符号化データのオーバーヘッド情報の中に、ROIの画像フレーム内での位置情報とROIに付与された画質の優先度値Sが含まれているかどうかを確認し、含まれていればそれらの情報を抽出し、ROIの位置情報をROIマスク生成部609に出力し、ROIの優先度値SをROIスケールダウン部610に出力する。

【0087】ROIマスク生成部609は、ROIの位置情報により示されるROI内の各画素値を再生するために必要なウェーブレット変換係数を特定するため、実施の形態5に示すROIマスク生成部511と同様に、ウェーブレット逆変換処理の出力である注目領域内の画素から、ウェーブレット逆変換処理の入力であるウェーブレット変換係数領域へ逆変換処理の関係式を辿る処理を行う。ここで、ウェーブレット逆変換処理の出力を図8(c)の画像とする場合は、ウェーブレット逆変換処理の入力は図8(b)の $LL_1$ 、 $LH_1$ 、 $HL_1$ 、 $HH_1$ であり、ウェーブレット逆変換処理の出力を図8

(b)の $LL_1$ とする場合は、ウェーブレット逆変換処理の入力は図8(a)の $LL_2$ 、 $LH_2$ 、 $HL_2$ 、 $HH_2$ である。

【0088】ROIスケールダウン部610は、ウェーブレット変換係数の量子化値が、所望のビットレートに達するまで、エントロピー復号部205によりビットプレーン単位に復号された後、ROIマスク生成部609が生成したROIマスクを参照し、符号化時にROI変換係数に施されたスケールアップを補償するために、ROI変換係数をROIの優先度値S分だけスケールダウンする。すなわち、ROI変換係数の量子化値の絶対値をSビットだけ右シフトすることにより、ROI変換係数をスケールダウンし、スケールダウンしたROI変換係数の量子化値を含む量子化されたウェーブレット変換

係数を逆量子化部206に出力する。

【0089】以上のように、この実施の形態6によれば、実施の形態2及び実施の形態4に示す効果に加え、実施の形態5に示す動画像符号化装置で生成された符号化ビットストリームにおいて、動画像を構成する画像フレームの注目領域を、他領域より高い優先度で復号可能となるため、低ビットレートで復号が行われても、注目領域の画質を良好に保った動画像の再生が実現でき、高ビットレートで復号が行われれば、画像全体が良好な画質で再生できるという効果が得られる。

【0090】また、この実施の形態6によれば、各画像フレームで位置を変えて注目領域が選択されて符号化された符号化ビットストリームを受信した場合に、これを低ビットレートで復号再生することで、相対的に注目領域が他より高い画質で再生されるために、ぼやけた背景の中で、注目領域のみがはっきりとした画質で動き回るのが表示でき、注目領域の追跡情報や動きを効果的に表示できるという効果が得られる。

【0091】実施の形態7. 図10はこの発明の実施の形態7による動画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図において、709は、動画像符号化装置の外部で選択された注目領域(ROI)に関する位置情報とROIの画質の優先度値を、ROI情報として受け取るROI情報入力部であり、その他の構成は、実施の形態5の図7に示す構成から、ROI選択部509とROI優先度設定部510を削除したものと同等である。

【0092】上記実施の形態5では、ROI選択部509で、画像フレーム抽出部101を通して画像フレームが入力されると、ROI選択部509により画像フレーム上でROIを選択して、得られたROIの位置情報をROIマスク生成部511に出力し、ROI優先度設定部510で選択されたROIに付与する優先度を設定し、その優先度値SをROIスケールアップ部512に出力しているが、この実施の形態7では、図10に示すように、動画像符号化装置の外部で選択されたROIに関する位置情報とROIの優先度値Sを受け取るROI情報入力部709を備え、これら受け付けたROIに関する位置情報とROIの画質の優先度値Sを、それぞれROIマスク生成部511、ROIスケールアップ部512に出力して、以降符号化される画像フレームにおいてROIを他領域より高画質に符号化送信する。

【0093】なお、この実施の形態7では、実施の形態1の図1に示す動画像符号化装置動画像符号化装置に、ROI情報入力部709、ROIマスク生成部511、ROIスケールアップ部512を加えているが、実施の形態3の図5に示す動画像符号化装置に、ROI情報入力部709、ROIマスク生成部511、ROIスケールアップ部512を加えても良い。

【0094】次に動作について説明する。ROI情報入力部709は、次の実施の形態8で示される動画像復号

装置からフィードバックされたROI情報、すなわち、ROIの位置情報とROIに付与された画質の優先度値Sを入力し、ROIの位置情報をROIマスク生成部511に出力し、画質の優先度値SをROIスケールアップ部512に出力する。ROIマスク生成部511の処理と、ROIスケールアップ部512の処理は、実施の形態5と同様である。なお、ROIの位置情報と画質の優先度値Sは、実施の形態5と同様に符号化ストリーム生成部108に出力され、符号化データのオーバヘッド情報に加えられる。

【0095】以上のように、この実施の形態7によれば、注目領域の選択を通して、次に示す実施の形態8の動画像復号装置と協調動作し、復号側駆動で注目領域を選択して、注目領域が他領域より高画質に再生可能となるように符号化側の処理を制御することにより、実施の形態5と同様の効果が得られる。

【0096】実施の形態8. 図11はこの発明の実施の形態8による動画像復号装置の構成を示すブロック図であり、図において、809はこれまでに再生された画像フレーム上で注目領域(ROI)を選択するROI選択部で、810は選択されたROIに画質の優先度値Sを付与するROI優先度設定部で、811はROIの位置情報と優先度値Sを符号化側にフィードバックするROI情報フィードバック部であり、その他の構成は、実施の形態6の図9に示す構成と同等である。

【0097】上記実施の形態6では、符号化側で選択されたROIに関する位置情報、優先度値SをもとにROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610を制御していたが、この実施の形態8では、図11に示すように、復号側に、ROI選択部809、ROI優先度設定部810、ROI情報フィードバック部811を備え、符号化ビットストリームの復号処理に加え、ROIの選択機能を備えている。

【0098】なお、この実施の形態8では、実施の形態2の図3に示す動画像復号装置に、ROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610、ROI選択部809、ROI優先度設定部810、ROI情報フィードバック部811を加えているが、実施の形態4の図6に示す動画像復号装置に、ROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610、ROI選択部809、ROI優先度設定部810、ROI情報フィードバック部811を加えても良い。

【0099】次に動作について説明する。ROI選択部809は、これまでに復号再生された画像フレーム上で、ROIの選択を行う。ROI優先度設定部810は、選択されたROIに付与する画質の優先度値Sを設定する。ROI情報フィードバック部811は、選択されたROIの位置情報と画質の優先度値Sを、上記実施の形態7に示す符号化側にROI情報として送信する。なお、ROIの位置情報と画質の優先度値Sは、実施の

形態7に示す動画像符号化装置にて符号化データのオーバヘッドに加えられ、これらの情報をもとに、ROIマスク生成部609、ROIスケールダウン部610により、ROIへの画質を優先した復号処理が実施される。

【0100】以上のように、この実施の形態8によれば、符号化側と復号側が、注目領域の選択を通して、上記実施の形態7の動画像符号化装置と協調動作し、復号側駆動で注目領域を選択して、注目領域が他領域より高画質に再生可能となるように符号化側の処理を制御することにより、実施の形態6と同様の効果が得られる。

【0101】実施の形態9. 図12はこの発明の実施の形態9による動画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図において、901は、多チャンネル系列の動画像データを符号化する際に、各チャンネル系列の動画像データを受け付ける比率を設定すると共に、各チャンネル系列のエントロピー符号化データを取り出す比率を設定するチャンネル比率設定部で、902は、チャンネル比率設定部901により設定された、各チャンネル系列の動画像データを受け付ける比率に基づき、各チャンネル系列の動画像データを選択して入力する動画像系列選択部である。

【0102】また、図12において、903は、チャンネル比率設定部901により設定された、各チャンネル系列のエントロピー符号化データを取り出す比率に基づき、各チャンネル系列のエントロピー符号化データを符号化ストリーム生成部108に分配する各系列データ分配部であり、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0103】上記の実施の形態1、実施の形態3、実施の形態5及び実施の形態7では、1チャンネル系列の動画像を符号化する動画像符号化装置に関するものであったが、この実施の形態9では、図12に示すように、実施の形態1の図1に示す動画像符号化装置に、チャンネル比率設定部901、動画像系列選択部902、各系列データ分配部903を加え、多チャンネル系列の動画像データを単一の動画像符号化装置で同時に符号化するものである。なお、実施の形態3の図5に示す動画像符号化装置に、チャンネル比率設定部901、動画像系列選択部902、各系列データ分配部903を加えても良い。

【0104】次に動作について説明する。チャンネル比率設定部901は、同じ動画像符号化装置で符号化される複数のチャンネル系列の各動画像データを、動画像符号化装置に入力する比率を設定すると共に、各チャンネル系列のエントロピー符号化データを符号化ストリーム生成部108に分配する比率を設定する。例えば、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝1：1：1と設定すると、各チャンネル系列の動画像データの画像フレームが1枚ずつ順次処理される設定となる。チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定すると、チャンネルAの2枚の画像フレームが処理されると、チャンネルBの1枚の画像フレーム、チャンネルCの1枚の画像フレーム

が順次処理される設定となる。

【0105】動画像系列選択部902は、複数のチャンネル系列から動画像データを入力し、チャンネル比率設定部901で事前に設定された比率で、各チャンネル系列の動画像データを画像フレーム抽出部101に出力する。例えば、3チャンネルの場合で、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルCの比率を1：1：1と設定されている場合は、画像フレーム抽出部101で1枚の画像フレーム取り出されるごとに、次のチャンネル系列の動画像データを選択する。この比率が、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定されている場合は、チャンネルAの動画像データの2枚の画像フレームが抽出されたら、チャンネルBの動画像データの1枚の画像フレーム、つづいて、チャンネルCの動画像データの1枚の画像フレームが抽出され、それが終了すると、チャンネルAの動画像データの選択に制御を戻して同様な処理を繰り返す。

【0106】各系列データ分配部903は、各チャンネル系列の画像フレームのエントロピー符号化データを、チャンネル比率設定部901で事前に設定された比率に従って、符号化ストリーム生成部108に分配する。例えば、3チャンネルの場合で、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定された場合は、各系列データ分配部903は、チャンネルAの連続する2枚の画像フレーム分のエントロピー符号化データを符号化ストリーム生成部108に分配し、続いて、チャンネルBの1枚の画像フレーム分のエントロピー符号化データ、チャンネルCの1枚の画像フレーム分のエントロピー符号化データを、それぞれ符号化ストリーム生成部108に分配し、その後はチャンネルAに戻って分配する。

【0107】以上のように、この実施の形態9によれば、複数のチャンネル系列の動画像データを、同一の動画像符号化装置にて符号化可能となるという効果が得られる。また、単位時間あたりの画像フレーム数が異なる動画像データであっても、他チャンネルの動画像データと共に同一の動画像符号化装置にて符号化できるという効果が得られる。さらに、1チャンネルの動画像データを複数の動画像符号化装置にて符号化できるという効果が得られる。

【0108】さらに、この実施の形態9によれば、n個の動画像符号化装置で、m個（ $m > n$ ）チャンネルの動画像データを符号化処理することもできるので、マルチチャンネル動画像符号化装置を構成する場合に、チャンネル数より少ない数の動画像符号化装置で対応することができ、装置のハードウェア規模を低減できる効果が得られる。特に、単位時間あたりの画像フレーム数、すなわち、フレームレートの低い動画像符号化伝送を行う場合に、その効果は大きい。

【0109】実施の形態10、図13はこの発明の実施の形態10による動画像復号装置の構成を示すブロック図であり、図において、1001は、符号化ビットスト

リームに含まれる各チャンネル系列の符号化データを受け付ける比率を設定すると共に、各チャンネル系列ごとに画像フレームを分配する比率を設定するチャンネル比率設定部で、1002は、チャンネル比率設定部1001で設定された、各チャンネル系列の符号化データを受け付ける比率に基づき、符号化データ抽出部201にて、各チャンネル系列に対応する画像フレームの符号化データを選択的に抽出するよう制御を行う符号化データ系列選択部、1003は、チャンネル比率設定部1001で設定された画像フレームを分配する比率に基づき、各チャンネル系列の画像フレームを動画像生成部に分配する各系列画像分配部であり、その他の構成は、実施の形態2の図3に示す構成と同等である。

【0110】上記の実施の形態2、実施の形態4、実施の形態6及び実施の形態8では、1チャンネル系列の動画像の符号化データを復号する動画像復号装置に関するものであったが、この実施の形態では、図13に示すように、実施の形態2の図3に示す動画像復号装置に、チャンネル比率設定部1001、符号化データ系列選択部1002、各系列画像分配部1003を加え、多チャンネル系列の符号化データを単一の動画像復号装置で同時に復号するものである。なお、実施の形態4の図6に示す動画像復号装置に、チャンネル比率設定部1001、符号化データ系列選択部1002、各系列画像分配部1003を加えても良い。

【0111】次に動作について説明する。チャンネル比率設定部1001は、同じ動画像復号装置で復号される複数のチャンネル系列の符号化データを符号化データ抽出部201に入力する比率を設定すると共に、各チャンネル系列の画像フレームを動画像生成部208に分配する比率を設定する。例えば、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝1：1：1と設定すると、各チャンネルの画像フレームが1枚ずつ順次処理される設定となる。チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定すると、チャンネルAの2枚の画像フレームが処理されると、チャンネルBの1枚の画像フレーム、チャンネルCの1枚の画像フレームが順次処理される設定となる。

【0112】符号化データ系列選択部1002は、各チャンネル系列の符号化データを、チャンネル比率設定部1001で事前に設定された比率に従って、符号化データ抽出部201にて符号化ビットストリームから抽出するよう制御を行う。例えば、3チャンネルの場合でチャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定された場合は、チャンネルAの2枚の画像フレームに相当する符号化データ、チャンネルBの1枚の画像フレームに相当する符号化データ、チャンネルCの1枚の画像フレームに相当する符号化データがこの順で繰り返し抽出され、復号処理される。

【0113】各系列画像分配部1003は、ウェーブレット逆変換部207から出力された各チャンネル系列の画

像フレームを、チャンネル比率設定部1001で事前に設定された比率に従って、各チャンネル系列ごとに動画像生成部208に送出する。例えば、3チャンネルの場合で、チャンネルA：チャンネルB：チャンネルC＝2：1：1と設定されている場合は、各系列画像分配部1003は、入力された各画像フレームを、チャンネルAの2枚の画像フレーム、チャンネルBの1枚の画像フレーム、チャンネルCの1枚の画像フレームを、動画像生成部208に分配する。

【0114】以上のように、この実施の形態10によれば、複数のチャンネル系列の動画像符号化データを同一の動画像復号装置にて復号可能となるという効果が得られる。また、単位時間あたりの画像フレーム数が異なる符号化データであっても、他チャンネルの符号化データと共に同一の動画像復号装置にて復号できるという効果が得られる。さらに、1チャンネル系列の符号化データを複数の動画像復号装置で分散して復号できるという効果が得られる。

【0115】さらに、この実施の形態10によれば、n個の動画像復号装置で、m個（ $m > n$ ）チャンネル分の符号化データを復号処理することもできるので、マルチチャンネル動画像復号装置を構成する場合には、チャンネル数より少ない数の動画像復号装置で対応することができ、装置のハードウェア規模を低減できるという効果が得られる。特に、単位時間あたりの画像フレーム数、すなわち、フレームレートの低い動画像の復号処理を行う場合に、その効果は大きい。

#### 【0116】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、要求された所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振ったビットレートで、各符号化処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成することにより、動画像を構成する画像フレームを所望のビットレートで個別に符号化できるため、動画像の符号化データから、特定の画像フレームを選択する等の編集性を保ちつつ、符号化側や伝送路や復号側の要求を反映して、ある画像フレームを境に画質を上げたり下げたりして動画像を伝送することができるという効果がある。

【0117】この発明によれば、要求された復号時の所望のビットレートを各符号化処理単位に割り振ったビットレートで、エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めることにより、動画像の符号化データを所望のビットレートで個別に復号できるため、動画像の符号化データから、特定の画像フレームを選択的に取り出してつなぎあわせる等の編集性や、特定の画像フレームのみ取り出して復号することによるフレームレートの制御等の性能を維持し

ながら、符号化側や伝送路や復号側の要求を反映して、ある画像フレームを境に画質を上げたり下げたりする動画像の復号再生ができるという効果がある。

【0118】この発明によれば、要求された符号化時の所望の符号化処理時間を各符号化処理単位に割り振った符号化処理時間で、各符号化処理単位を構成する量子化されたウェーブレット変換係数をビットプレーンごとに符号化し、ビットプレーンごとのエントロピー符号化データを生成することにより、各画像フレームの符号化処理にかけることのできる時間をフルに使用した符号化処理が可能になるため、与えられた符号化処理時間で処理し得る最大の情報量を符号化でき、動画像符号化装置の処理能力を最大限に生かした動画像の伝送を行えるという効果がある。

【0119】この発明によれば、要求された復号時の所望の復号処理時間を各符号化処理単位に割り振った復号処理時間で、エントロピー符号化データを、各符号化処理単位ごとにビットプレーン単位でエントロピー復号し、量子化されたウェーブレット変換係数を求めることにより、符号化データの各フレームの復号処理にかけることのできる時間をフルに使用した復号処理が可能になるため、与えられた復号処理時間内で処理し得る最大の情報量を復号処理し、同条件下で実現し得る最高の画質を再生できるという効果がある。

【0120】この発明によれば、画像フレーム上で注目領域を選択し、選択された注目領域に他領域に対しての画質の優先度を設定し、選択された注目領域に対応するウェーブレット変換係数をROI変換係数として特定し、特定されたROI変換係数の量子化値を、設定された画質の優先度値に対応してスケールアップすることにより、各画像フレームの注目領域を他より高い優先度で符号化できるため、低ビットレートで符号化した時にも、注目領域の画質を良好に保った符号化伝送が実現できるという効果がある。

【0121】この発明によれば、各画像フレームの符号化データから注目領域の位置情報と注目領域の画質の優先度値を抽出し、抽出された注目領域の位置情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数をROI変換係数として特定し、特定されたROI変換係数の量子化値を、抽出された注目領域の画質の優先度値に対応してスケールダウンすることにより、画像フレームの注目領域を、他領域より高い優先度で復号可能となるため、低ビットレートで復号が行われても、注目領域の画質を良好に保った動画像の再生が実現できるという効果がある。

【0122】この発明によれば、復号側より送信された画像フレームの注目領域の座標情報と、他領域に対しての注目領域の画質の優先度値を入力し、注目領域の座標情報に基づき、注目領域に対応するウェーブレット変換係数をROI変換係数として特定し、特定されたROI

変換係数の量子化値を、画質の優先度値に対応してスケールアップすることにより、復号側と協調して各画像フレームの注目領域を他より高い優先度で符号化できるため、低ビットレートで符号化した時にも、注目領域の画質を良好に保った符号化伝送が実現できるという効果がある。

【0123】この発明によれば、復号側で、動画の画像フレーム上で注目領域を選択し、選択された注目領域に他領域に対しての画質の優先度を設定し、注目領域の座標情報と注目領域の画質の優先度値を、符号化側にフィードバックすると共に、復号側で、注目画像に対応するROI変換係数の量子化値を、注目領域の画質の優先度値に対応してスケールダウンすることにより、符号化側と協調して画像フレームの注目領域を他領域より高い優先度で復号可能となるため、低ビットレートで復号が行われても、注目領域の画質を良好に保った動画の再生が実現できるという効果がある。

【0124】この発明によれば、設定された各チャンネル系列の動画データを入力する比率に基づき、各チャンネル系列の動画データを入力し、設定された各チャンネルのエントロピー符号化データを出力する比率に基づき、各チャンネル系列のエントロピー符号化データを出力することにより、複数のチャンネルの動画データを同一の動画符号化装置にて符号化可能となるという効果がある。

【0125】この発明によれば、設定された各チャンネル系列の符号化データを入力する比率に基づき、符号化ビットストリームから各チャンネル系列の符号化データを入力し、設定された各チャンネル系列の画像フレームを出力する比率に基づき、ウェーブレット逆変換部により再生された各チャンネル系列の画像フレームを出力することにより、複数のチャンネル系列の動画の符号化データを同一の動画復号装置にて復号可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1によるウェーブレット変換部の動作を説明する図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図4】 この発明の実施の形態2によるウェーブレット逆変換部の動作を説明する図である。

【図5】 この発明の実施の形態3による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態4による画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態5による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態5によるROI変換係数の特定を説明する図である。

【図9】 この発明の実施の形態6による画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態7による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 この発明の実施の形態8による画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図12】 この発明の実施の形態9による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図13】 この発明の実施の形態10による画像復号装置の構成を示すブロック図である。

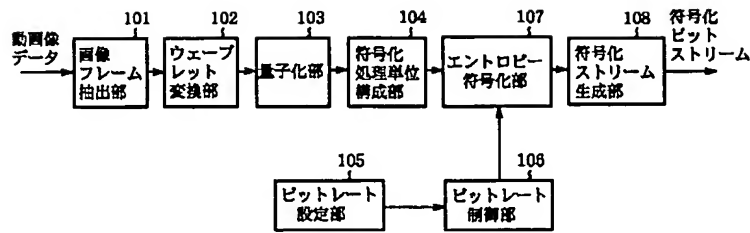
【図14】 従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図15】 従来の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

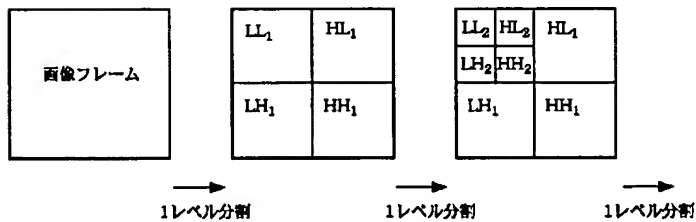
【符号の説明】

101 画像フレーム抽出部、102 ウェーブレット変換部、103 量子化部、104 符号化処理単位構成部、105 ビットレート設定部、106、204 ビットレート制御部、107 エントロピー符号化部、108 符号化ストリーム生成部、201 符号化データ抽出部、202 エントロピー符号化データ分離部、203 ビットレート設定部、205 エントロピー復号部、206 逆量子化部、207 ウェーブレット逆変換部、208 動画生成部、305 符号化時間設定部、306 符号化時間制御部、403 復号時間設定部、404 復号時間制御部、509、809 ROI選択部、510、810 ROI優先度設定部、511、609 ROIマスク生成部、512 ROIスケールアップ部、610 ROIスケールダウン部、709 ROI情報入力部、810 ROI優先度設定部、811 ROI情報フィードバック部、901、1001 チャンネル比率設定部、902 動画系列選択部、903 各系列データ分配部、1001 チャンネル比率設定部、1002 符号化データ系列選択部、1003 各系列画像分配部。

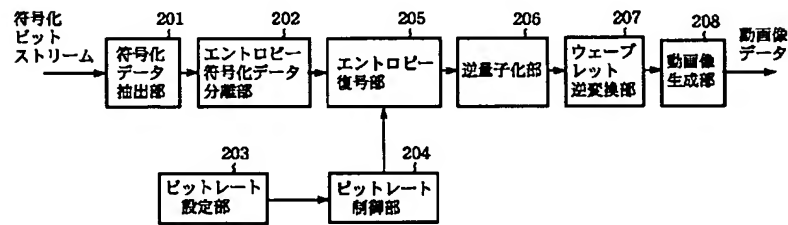
【図 1】



【図 2】

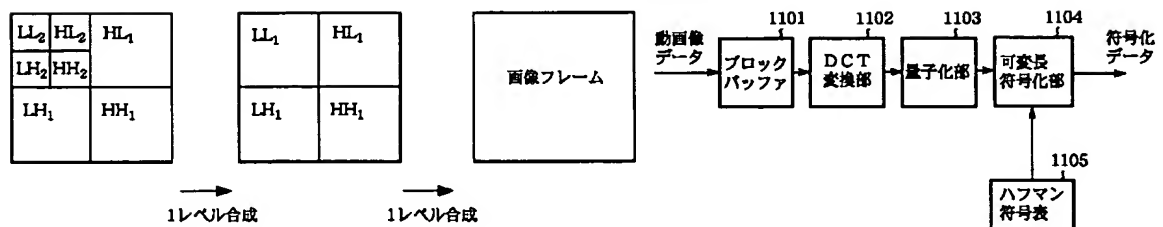


【図 3】

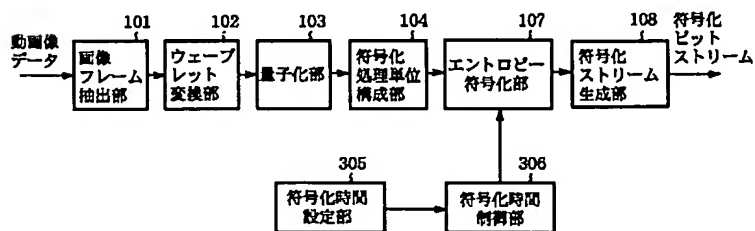


【図 4】

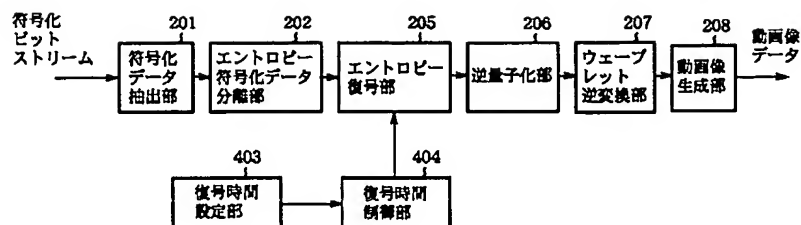
【図 1 4】



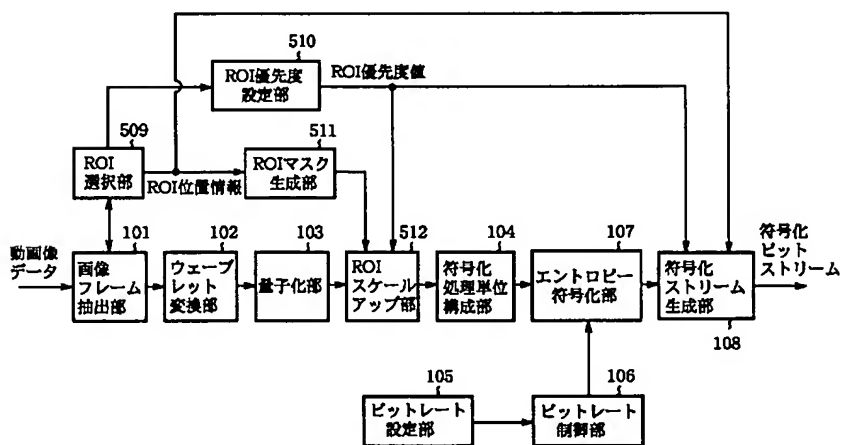
【図 5】



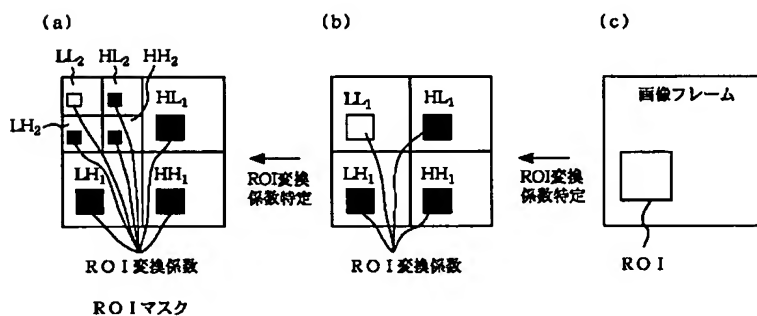
【図 6】



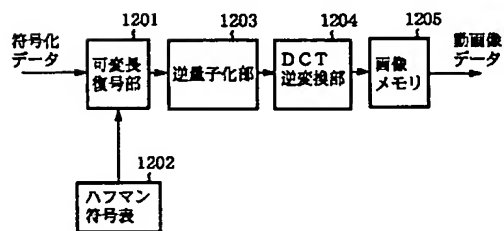
【図 7】



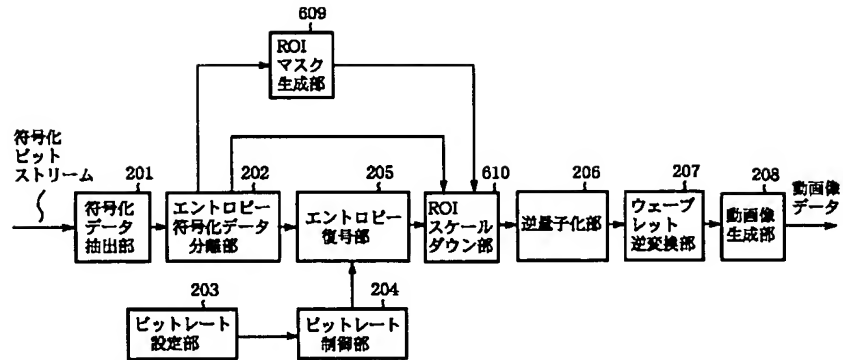
【図 8】



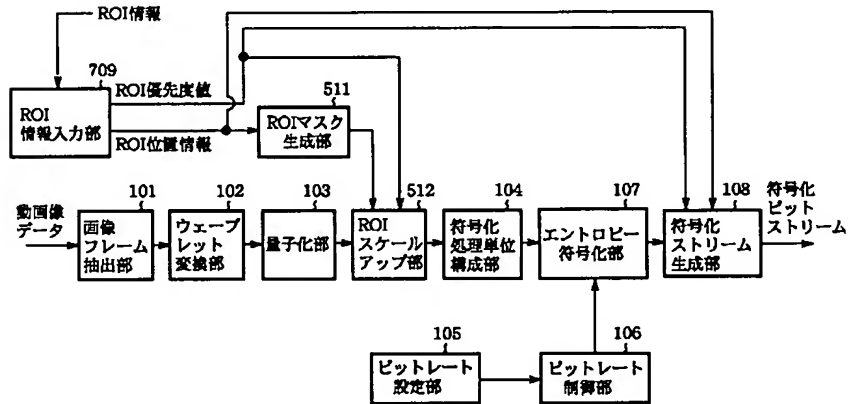
【図 15】



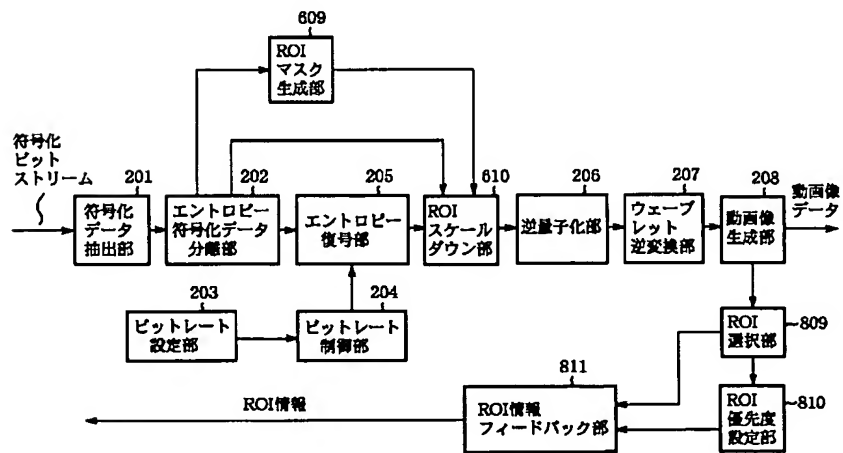
【図 9】



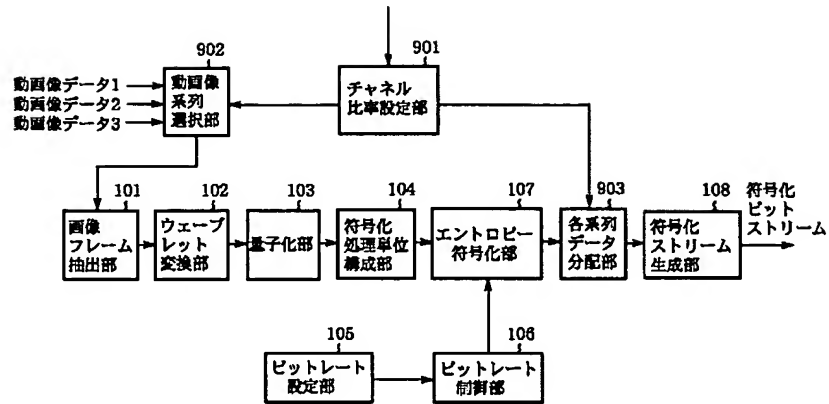
【図 10】



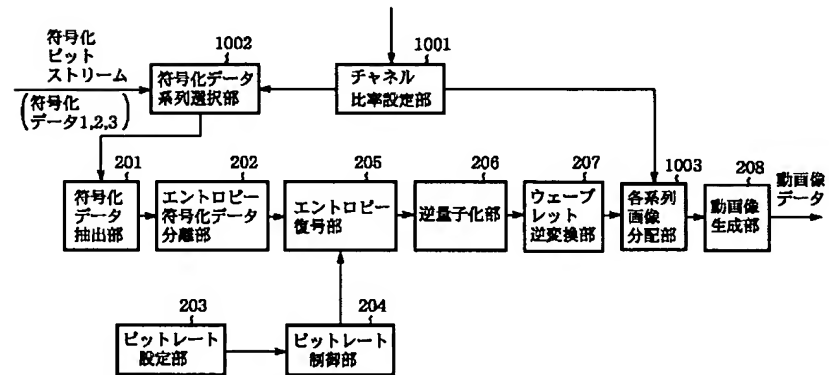
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK32 KK33 KK34 MA24 MC14  
 MC23 MC32 MC34 PP04 SS01  
 SS06 SS11 TA33 TA39 TA47  
 TA49 TA73 TB04 TB13 TC21  
 TC24 TC34 TC45 TD12 TD15  
 UA02 UA05  
 5J064 AA01 BA09 BB12 BD02